

Vorwort / Preâmbulo / Foreword

Dirce Marzoli

Die Ergebnisse aus dem Projekt und der mit ihm verbundenen Tagung »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (Alqueva-Staudamm 29.-30.10.2005) erscheinen in der von der Madrider Abteilung des Deutschen Archäologischen Instituts eigens für Kongress-/Tagungsberichte und akademische Abschlussarbeiten gegründeten Reihe *Iberia Archaeologica*, und zwar als zweiter Faszikel des 15. Bandes, der für Studien zum Thema »Früher Bergbau und Metallurgie auf der Iberischen Halbinsel« reserviert wurde.

Zu den besonderen Merkmalen der Madrider Abteilung des DAI gehören seit ihrer Gründung im Jahr 1954 Forschungen, die von einem Fundplatz – wie in diesem Fall Zambujal – oder einer archäologischen Fragestellung – wie in diesem Fall Bergbau und Metallurgie – ausgehen und sich international vernetzen. In der Tradition des DAI-Madrid steht die konsequente Einbeziehung der Geo- und Naturwissenschaften. Sie begann mit Edward Sangmeister, der als erster Prähistoriker von 1954 bis 1956 seine Arbeit als Referent in der Madrider Abteilung ausübte. Er brachte damals das von Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart) begründete archäometallurgische Projekt »Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM)« mit auf die Iberische Halbinsel und führte Ausgrabungen in den kupferzeitlichen Befestigungsanlagen von Los Millares (Spanien) und Vila Nova de São Pedro (Portugal) durch. In Portugal hatte Leonel Trindade Reste einer weiteren solchen Befestigungsanlage, Zambujal bei Torres Vedras, ca. 40 km nördlich von Lissabon, entdeckt und mit Aurélio Ricardo Belo dort drei Ausgrabungskampagnen geleitet. Trindade lernte 1963 durch Vermittlung von Vera Leisner den damaligen Referenten Hermanfrid Schubart (später 2. und 1. Direktor des DAI-Madrid) kennen und lud ihn ein, die dortigen Ausgrabungen weiter zu führen. Es war Schubarts und Sangmeisters Leistung, Zambujal zu einer regelrechten Schule prähistorischer Forschung zu machen, in der viele Nachwuchswissenschaftler ganz unterschiedlicher Provenienz ausgebildet wurden. Zu dieser Gruppe gehörte Michael Kunst. Er hatte bei Sangmeister promoviert und leitete später als Referent für Prähistorie des DAI-Madrid von 1994 bis 2019 die Forschungen in Zambujal, führte die Ausbildung junger Archäologen dort fort und setzte neue Akzente der Kupferzeitforschung. Davon legen auch die hier publizierte Tagung und das ihr zugrundeliegende von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderte Projekt »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (2004 – 2006) Zeugnis

ab. Kunst ist neben den mit der Iberischen Halbinsel eng verbundenen Kollegen Martin Bartelheim (Tübingen) und Roland Gauß (Alzenau) der Herausgeber des vorliegenden Tagungsbandes. Seit der Tagung sind zwar viele Jahre vergangen, doch sind die Beiträge aktualisiert und durch den besonderen Einsatz der damaligen Referenten immer noch innovativ und für die internationale Forschung von hohem Interesse geblieben. Zambujal und das 3. Jahrtausend v. Chr. stehen im Zentrum der Beiträge, aber die Darstellungen reichen weit über diesen regionalen und chronologischen Rahmen hinaus. Detailbetrachtungen und Überblicke ergeben gemeinsam ein aussagekräftiges Gesamtbild der Bedeutung, Ausbeutung und Nutzung der reichen Kupfervorkommen im Südwesten der Iberischen Halbinsel während des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. Von den archäologischen, archäometrischen und geologischen Grundlagen ausgehend behandeln die Autoren Fragen zu Technologie und Wissenstransfer und berücksichtigen dabei auch wirtschaftliche und soziale Implikationen. Ein viersprachiges Glossar der Fachtermini und ein Register bieten zu den Beiträgen nützliche Ergänzungen.

Den Herausgebern und Autoren gratuliere ich zu ihrem anregungs- und materialreichen Werk. Außerdem beglückwünsche ich alle, die im Hintergrund geholfen haben. Roland Gauß und Jadranka Verdonkschot (Tübingen) gilt mein bester Dank für die Redaktion der Beiträge, Barbara Sasse-Kunst (Freiburg) für die Endredaktion wie auch für die vorbildliche Koordination der Arbeiten, sowie für wissenschaftlich kompetente Korrekturvorschläge während der letzten Publikationsphase. Mein Dank gilt auch Elisa Puch Ramírez und María Latova González (beide DAI-Madrid) für die schöne graphische und fotografische Überarbeitung. Thomas G. Schattner, Leiter der Redaktion des DAI-Madrid, danke ich für die Betreuung und Peter Baumeister, Leiter der Redaktion der Zentrale des DAI-Berlin, für die Organisation der Publikation und den anonymen Gutachtern für konstruktive Kritik. Ebenso möchte ich den wissenschaftlichen Beirat und die Verwaltung der Madrider Abteilung und der Zentrale in den Dank für stille Unterstützungen einschließen. Für die maßgebliche Förderung dieser Publikation danke ich im Namen aller Beteiligten der Präsidentin des DAI Friederike Fless.

Unser aller Ziel ist es, mit diesem Buch weite Resonanz zu finden, um einen internationalen Dialog sowie neue Studien anzustoßen.

Dirce Marzoli, Madrid Herbst 2020

Os resultados do projeto e do colóquio relacionado «Prehistoric Copper Metallurgy in Zambujal (Portugal) – From Ore Deposit to Finished Product» (Barragem do Alqueva, 29-30/10/2005) foram publicadas na série Iberia Archaeologica, instituída pela Delegação de Madrid do Instituto Arqueológico Alemão (DAI) com o propósito explícito de divulgar atas de congressos ou colóquios, assim como dissertações académicas, integrando neste caso o segundo fascículo do volume XV, dedicado a estudos sobre «mineração e metalurgia antiga da Península Ibérica».

Desde a sua fundação em 1954, a Delegação de Madrid do DAI tem-se destacado pelas suas investigações, as quais se desenvolvem primeiramente à volta de um sítio, tal como no caso do Zambujal, ou de uma problemática arqueológica, como no caso da mineração e metalurgia, acabando por ser relacionados com o contexto internacional. A tradição científica do DAI em Madrid engloba ainda o envolvimento frequente de especialistas nas áreas das ciências naturais e geográficas. Estas colaborações tiveram início sob a égide de Edward Sangmeister, que se tornou o primeiro especialista em Pré-História a integrar os quadros (1954-1956) da Delegação de Madrid. Durante a sua estadia, trouxe o projeto arqueometalúrgico «Estudos sobre os inícios da metalurgia (SAM)», iniciado por Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart) para a Península Ibérica e realizou escavações nos povoados fortificados do Calcolítico em Los Millares (Espanha) e Vila Nova de São Pedro. Em Portugal, Leonel Trindade havia encontrado restos de um outro povoado fortificado, o do Zambujal (Torres Vedras), situado a aprox. 40 km de Lisboa, tendo aí dirigido três campanhas de escavações em conjunto com Aurélio Ricardo Belo. Por intermédio de Vera Leisner, Trindade viria a conhecer em 1963 o então investigador Hermanfrid Schubart (mais tarde 2º e 1º Diretor do DAI em Madrid), tendo-o convidado a assumir as rédeas dos trabalhos no Zambujal. Graças ao mérito de Schubart e Sangmeister, o Zambujal viria a marcar uma era da investigação pré-histórica, tendo contribuído para formar numerosos cientistas, oriundos de diversas paragens. Entre eles encontra-se Michael Kunst. Após concluir o seu doutoramento sob a orientação de Sangmeister, já na qualidade de investigador responsável pela área da Pré-História do DAI em Madrid, conduziu os trabalhos no Zambujal, dando continuidade à tradição de formar jovens arqueólogos e contribuindo de forma determinante para o avanço da investigação sobre o Calcolítico. As presentes atas do colóquio, bem como o projeto «Metalurgia pré-histórica do cobre no Zambujal - Desde as jazidas de minério até ao produto final» (2004 - 2006), financiado pela Deutsche Forschungsgemeinschaft (Sociedade Alemã para a Investigação), representam um fiel testemunho dessa dedicação. Juntamente com os seus colegas Martin Bar-

telheim (Tubíngia) e Roland Gauß (Alzenau), também eles especialistas do mundo peninsular, Kunst é ainda editor do presente volume de atas do colóquio. Não obstante já terem passado vários anos desde a realização do colóquio, os artigos mantêm a sua atualidade e a extraordinária contribuição dos oradores continua a pausar-se pelos seus traços inovadores, permanecendo assim do maior interesse para a comunidade científica internacional. O Zambujal e o III milénio a.C. são o tema central dos artigos, mas o alcance dos mesmos estende-se bem para lá do seu contexto regional ou cronológico. As reflexões e descrições, ricas em pormenores, permitem-nos traçar um quadro claro e pertinente sobre o significado, extração e transformação das abundantes jazidas de cobre do Sudoeste ibérico entre o III e o II milénio a.C. Recorrendo aos dados arqueológicos, arqueométricos e geológicos disponíveis, os autores analisam várias questões relacionadas com a tecnologia e transferência de conhecimentos, sem descurar a análise das respetivas implicações económicas e sociais. Estes textos são convenientemente complementados por um glossário dos termos técnicos em quatro línguas, assim como de um índice.

Gostaria de felicitar os editores e autores pela conclusão de uma obra que tem tanto de estimulante, como de vasta no seu conteúdo. Aproveitaria ainda para felicitar todos aqueles que de uma ou outra forma contribuíram para esta publicação. Devo a Roland Gauß e Jadranka Verdonkschot (Tubíngia) um profundo agradecimento pela edição dos artigos, a Barbara Sasse-Kunst (Friburgo) pela edição final, assim como pela formidável organização das tarefas e ainda pela forma competente como formulou as suas sugestões de correção de cariz científico, já na última fase da publicação. Os meus agradecimentos estendem-se a Elisa Puch Ramírez e María Latova González (ambas do DAI em Madrid) pelo seu empenho na parte gráfica e fotográfica. Agradeço a Thomas G. Schattner, Diretor de Publicações do DAI em Madrid, pelo seu apoio e a Peter Baumeister, Diretor de Publicações da Central do DAI em Berlim, pela organização à volta desta obra, assim como a todos os anónimos que nos fizeram chegar a sua crítica construtiva. Não poderia deixar de agradecer também aos funcionários administrativos da Delegação de Madrid e da Central de Berlim e ao Wissenschaftlicher Beirat pelo seu apoio nos bastidores. Pelo crucial apoio financeiro para a concretização desta publicação, gostaria de agradecer em nome de todos os participantes à Presidente do DAI Friedrike Fless.

O nosso objetivo comum assenta agora em que este livro tenha uma vasta divulgação, de forma a estimular um diálogo à escala internacional, assim como novos estudos científicos.

Dirce Marzoli, Madrid no outono de 2020

The results of the project and the connected conference »Prehistoric Copper Metallurgy in Zambujal (Portugal) – From Ore Deposit to Finished Product« (Alqueva Dam, 29–30 Oct. 2005) are published in the series *Iberia Archaeologica*, founded by the Madrid Department of the German Archaeological Institute specifically for congress / conference records and academic papers, and appear as the second fascicle of the 15th volume, which is reserved for studies on early mining and metallurgy on the Iberian Peninsula.

A characteristic feature of the Madrid Department of the DAI since it was founded in 1954 is research that focuses on an archaeological site – such as in this case Zambujal – or line of enquiry – as in this case mining and metallurgy – and moreover involves international collaboration. Part of the tradition of the DAI Madrid is the systematic incorporation of the natural sciences and earth sciences. This began with Edward Sangmeister, who worked at the Madrid Department as a research associate and as its first prehistorian from 1954 to 1956. He brought the archaeometallurgical project »Studien zu den Anfängen der Metallurgie (SAM)«, initiated by Siegfried Junghans (Württembergisches Landesmuseum Stuttgart), with him to the Iberian Peninsula and conducted excavations at the Chalcolithic fortified sites of Los Millares (Spain) and Vila Nova de São Pedro (Portugal). In Portugal, Leonel Trindade had discovered the remains of another such fortified site, Zambujal near Torres Vedras, approx. 40 km north of Lisbon, and directed three excavation campaigns there with Aurélio Ricardo Belo. Through Vera Leisner, Trindade got to know Hermanfrid Schubart, then research assistant (later 2nd and 1st Director of the DAI Madrid), in 1963 and invited him to continue the excavations there. It was Schubart's and Sangmeister's achievement that Zambujal became a veritable school of prehistoric research at which many researchers of the younger generation and of very different provenance received training. Among them was Michael Kunst. He had completed his doctoral thesis under Sangmeister; later as a researcher in prehistory at the DAI Madrid from 1994 to 2019 he directed investigations at Zambujal, carried on the training of young archaeologists there, and added new angles to Copper Age research. The conference published here bears witness to this, as does the project on which it draws, »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (2004 – 2006) funded by the DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft, German Re-

search Foundation). Kunst is editor of these conference proceedings along with two colleagues who are closely associated with the Iberian Peninsula, Martin Bartelheim (Tübingen) and Roland Gauß (Alzenau). Though many years have passed since the conference, the papers have been updated and remain innovative and of great relevance to the international research community due to the particular commitment of the then research associates. Zambujal and the 3rd millennium BC are the main focus of the papers, yet the discussions extend far beyond this regional and chronological frame. Detailed examinations and broad surveys together offer an impressively full picture of the significance, exploitation and utilization of the rich copper deposits in the south-west of the Iberian Peninsula during the 3rd and 2nd millennia BC. On the basis of the archaeological, archaeometric and geological data, the authors discuss questions of technology and knowledge transfer while also considering economic and social implications. A quadrilingual glossary of terms and a register serve as useful supplements to the papers.

I congratulate the editors and authors on a work that is as stimulating as it is rich in material. My compliments go to all who helped in the background. In particular I would like to thank Roland Gauß and Jadranka Verdonkschot (Tübingen) for editing the papers, and Barbara Sasse-Kunst (Freiburg) for the final editing, exemplary coordination of the processes, as well as for scientifically pertinent suggestions for improvement during the final publication phase. I am grateful to Elisa Puch Ramírez and María Latova González (both DAI Madrid) for the fine graphic and photographic revisions. My thanks are also due to Thomas G. Schattner, head of the DAI Madrid editorial office, for supervision of the publication, to Peter Baumeister, director of the editorial office at the DAI's Head Office in Berlin, for the organization, and to the anonymous reviewers for constructive criticism. The Wissenschaftlicher Beirat, the administration of the Madrid Department and the Head Office are also to be thanked for quiet background support. Finally, on behalf of everyone involved I wish to express my appreciation for the firm backing received from DAI President Friederike Fless for this publication.

It is the aim of all of us that the book should be well received and thus stimulate international dialogue and further studies.

Dirce Marzoli, Madrid, autumn 2020

Vorwort / Prefácio / Prefacio / Preface

Martin Bartelheim – Roland Gauß – Michael Kunst

Die vorliegende Publikation war ursprünglich als Veröffentlichung der Tagung gedacht, die vom 28. (Anreise) bis 31. Oktober (Abreise) 2005 am Alqueva Staudamm (Portugal) innerhalb des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projektes: »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« stattgefunden hatte (fig. 1 a–i).

In diesem Projekt sollte die Frage geklärt werden, woher denn das Kupfer aus den kupferzeitlichen Phasen der Befestigungsanlage von Zambujal stammte. Dort hatte man zahlreiche Hinterlassenschaften prähistorischer Kupferverarbeitung in gesicherten Zusammenhängen gefunden. Leider musste die Veröffentlichung jedoch aus verschiedenen Gründen aufgeschoben werden. Das Projekt selbst wurde in der Zwischenzeit beendet und teilweise veröffentlicht. Neben verschiedenen Aufsätzen erschien die erste Monographie in Form der Dissertation von Roland Gauß im Jahr 2015. Außerdem wurden in der Zwischenzeit weitere Projekte, die mit der Kupfermetallurgie von Zambujal zusammenhängen, abgeschlossen. Daher bot sich an, auch die Ergebnisse dieser Arbeiten in den vorliegenden Band aufzunehmen, während alle anderen Aufsätze aktualisiert wurden.

Wir danken in erster Linie der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die das Projekt drei Jahre lang gefördert hat (1. Januar 2004 – 31. Dezember 2006) und dem Deutschen Archäologischen Institut, dessen damaliger Präsident, Hermann Parzinger, sich für das Zustandekommen eingesetzt hatte. Besonderer Dank gebührt der Abteilung Madrid des Deutschen Archäologischen Instituts und vor allem dem damaligen Direktor, Tilo Ulbert, der das Zustandekommen des Projektes unterstützte, und seiner Nachfolgerin, Dirce Marzoli, die das Projekt und die Tagung von 2005 sowie die Publikationen – diesen Band eingeschlossen – durch das Institut und seine Mitarbeiter unterstützt hat. Dank gebührt Thomas Schattner, der die Redaktion dieses Bandes leitete, Barbara Sasse-Kunst, die die Endredaktion des Bandes übernahm sowie allen, die an der Redaktion mitgearbeitet haben, Jadranka Verdonkschot an der Universität Tübingen, den Fotografen John Patterson und Maria Latova González sowie Elisa Puch Ramírez, die das graphische Layout des Bandes hergestellt hat. Ein besonderer Dank gilt António Monge Soares, Leonardo Guerra, Rui Parreira, Salvador Rovira Llorens, Jorge Maier Allende, Andrew Fitzpatrick, Beatrice Clayre und

Jennifer Wilde für ihre Hilfe bei den Übersetzungen ins Portugiesische, Spanische und Englische; vor allem sind die Korrekturen der längeren Aufsätze von Thomas Stöllner und Gerd Weisgerber sowie Michael Kunst zu erwähnen, die unter besonderem Zeitdruck von António Monge Soares (Portugiesisch) und Andrew Fitzpatrick (Englisch) durchgeführt wurden. Wir danken auch Ernst Pernicka, der als Professor für Archäometallurgie zunächst an der TU Bergakademie Freiberg und später von der Universität Tübingen aus am Curt-Engelhorn Zentrum Mannheim zusammen mit seinen Teams vor allem bei den archäometallurgischen Analysen mit Rat und Tat zum Erfolg des Unternehmens beigetragen hat.

Vor allem aber möchten wir den portugiesischen Institutionen und Kollegen herzlich danken, die das Projekt und die Tagung gefördert haben. Ohne ihr großzügiges Entgegenkommen hätte das alles nicht erreicht werden können. An erster Stelle ist die portugiesische Denkmalbehörde zu nennen, die damals IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico) hieß, dann seit 2006 IPA (Instituto Português de Arqueologia), ein Institut, das ausschließlich für die archäologische Denkmalpflege gegründet worden war. Heute heißt die wieder zusammengelegte Denkmalpflegebehörde DGPC (Direção Geral do Património Cultural). In diesen Institutionen danken wir vor allem den damals verantwortlichen Kollegen, die das Projekt gefördert haben, insbesondere Fernando Real, João Zilhão, António Monge Soares, Vítor Oliveira Jorge und Luiz Oosterbeek. In den Regionen, in denen überwiegend gearbeitet wurde, danken wir in erster Linie für die Unterstützung durch die Denkmalpflege in Évora (heute Direção Regional de Cultura do Alentejo). Dort hat uns vor allem António Carlos Silva nicht nur bei den Grabungsgenehmigungen geholfen, sondern es war vor allem sein Verdienst, dass uns die EDIA (Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.) ihre Installationen in der Nähe des Alqueva-Staudammes für unsere Tagung zur Verfügung stellte, wofür wir auch der EDIA selbst herzlich danken. Unsere archäometallurgischen Untersuchungen wurden besonders von den Kollegen António Monge Soares, José Morais Arnaud, João Luis Cardoso und von der Câmara Municipal de Torres Vedras und ihrem Museum gefördert. António Monge Soares begleitete u. a. die Prospektionen von Gert Goldenberg, und José Morais Arnaud sowie João Luis Cardoso stellten das Material ihrer Grabungen von Vila

Nova de São Pedro und Leceia zur Verfügung. In Torres Vedras müssen in erster Linie die Präsidenten Carlos Miguel und Carlos Bernardes sowie die Kulturrätin Ana Umbelino und der dortige Chef der Kultur- und Tourismus-Abteilung, Rui Brás, erwähnt werden, sowie im Museum die Abteilungsleiterin Francisca Ramos, die Konservatorin Isabel Luna und der Restaurator und Konservator Rui Silva sowie der technische Assistent Carlos Anunciação; ohne sie wären die Arbeiten von Roland Gauß und Gert Goldenberg nicht möglich gewesen. Im Alentejo haben wir außerdem wertvolle Hilfe von Rui Mataloto erfahren, der nicht nur Gert Goldenberg bei den Grabungen und Fundklassifikationen unterstützte, sondern auch die archäometallurgischen Arbeiten von Roland Gauß in São Pedro (Redondo) ermöglichte. Nur durch diese hervorragende Zusammenarbeit konnte das Projekt sein Ziel erreichen.

Tagungsteilnehmer waren in alphabetischer Reihenfolge: Bartelheim, Martin – Gauß (damals Müller),

Roland – Goldenberg, Gert – Kunst, Michael – Matos, João Manuel Xavier de – Parreira, Rui – Pérez Macías, Juan Aurelio – Rovira Llorens, Salvador – Silva, António Carlos – Soares, António Monge – Stöllner, Thomas – Weisgerber, Gerd.

Herkunft der Abbildungen: Foto von M. Bartelheim: Fig. 1 c; Fotos von M. Kunst: Fig. 1 a–b. d–i.

Adressen der Autoren: Prof. Dr. Martin Bartelheim, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Abteilung Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte, Schloss Hohentübingen, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen. E-mail: martin.bartelheim@uni-tuebingen.de; Dr. Roland Gauß, EIT RawMaterials, Tauentzienstraße 11, 10789 Berlin. E-mail: roland.gauss@eitrawmaterials.eu; PD Dr. Michael Kunst, Tivolistr. 18, 79104 Freiburg im Breisgau. E-mail: M.Kunst@em.uni-frankfurt.de.

O presente texto destinava-se originalmente a ser publicado nas atas do colóquio realizado entre 28 (chegada) e 31 (partida) de outubro de 2005 junto à barragem do Alqueva, no âmbito de um projeto apoiado pela Deutsche Forschungsgemeinschaft (Fundação Alemã para a Investigação): «A metalurgia pré-histórica do cobre no Zambujal - desde as jazidas até ao produto final» (fig. 1 a-i).

Este projeto tinha como propósito esclarecer a origem do cobre presente nas fases calcolíticas do povoado fortificado do Zambujal. Nesse sítio acharam-se, em contextos rigorosamente registados, numerosos vestígios do processamento pré-histórico do cobre. Lamentavelmente, esta publicação teve de ser adiada por vários motivos. O projeto em si chegou, entretanto, ao fim, tendo sido parcialmente publicado. A par de vários artigos, foi publicada em 2015 a primeira monografia, em forma de dissertação, da autoria de Roland Gauß. Para além disso, vários projetos de investigação relacionados com a metalurgia de cobre no Zambujal foram, entretanto, concluídos. Nesse sentido, impunha-se incluir os resultados desses trabalhos no presente volume. Entretanto, em consonância, os restantes artigos foram atualizados.

Desejamos em primeiro lugar agradecer à Deutsche Forschungsgemeinschaft, que apoiou o projeto ao longo de três anos (de 1 de janeiro de 2004 até 31 de dezembro de 2006), assim como ao Instituto Arqueológico Alemão, cujo presidente à data, Hermann Parzinger, se empenhou

pessoalmente no seu arranque. Cabe um agradecimento especial à Secção Madrid do Instituto Arqueológico Alemão, em particular seu então diretor, Tilo Ulbert, quem apoiou a concretização do projeto, e à sua sucessora no cargo, Dirce Marzoli, que disponibilizou os apoios institucionais ao projeto e ao colóquio de 2005, incluindo à publicação das respetivas atas neste volume. Agradecemos assim igualmente a Thomas Schattner, responsável pela redação assim como a Barbara Sasse-Kunst, que se encarregou da redação final, e a todos os que colaboraram nesta edição, Jadranka Verdonkschot da Universidade de Tübingen, os fotógrafos John Patterson e María Latova González, e a Elisa Puch Ramírez, que concebeu o arranjo gráfico da mesma. Um agradecimento especial a António Monge Soares, Leonardo Guerra, Rui Parreira, Salvador Rovira Llorens, Jorge Maier Allende, Andrew Fitzpatrick, Beatrice Clayre e Jennifer Wilde pelas suas ajudas nas traduções para Português, Espanhol e Inglês; em particular devem mencionar-se as correções dos artigos mais extensos de Thomas Stöllner e Gerd Weisgerber bem como de Michael Kunst, que foram realizadas, sob pressão, pelos mencionados António Monge Soares (Português) e Andrew Fitzpatrick (Inglês).

Agradecemos também a Ernst Pernicka, que na qualidade de Professor Catedrático de Arqueometalurgia, primeiro na TU Bergakademie Freiberg e mais tarde na Universidade de Tübingen, liderou as equipas que, a par-

tir do Centro Curt-Engelhorn em Mannheim, contribuíram de forma decisiva, em particular nas análises arqueometalúrgicas, para o sucesso desta tarefa.

Acima de tudo, gostaríamos de agradecer às instituições e aos colegas em Portugal, pelo seu apoio na realização do projeto e do colóquio. Sem o seu manifesto empenho não teria sido possível levar os trabalhos a bom porto. Cabe em primeiro lugar referir o instituto público responsável pelo património, então denominado Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico (IPPAR), a partir de 2006 Instituto Português de Arqueologia (IPA), um instituto criado exclusivamente para a salvaguarda do património arqueológico. Hoje, uma única entidade pública abrange novamente ambas as vertentes, sob a designação de Direção-Geral do Património Cultural (DGPC). Dentro destas instituições gostaríamos de agradecer aos colegas responsáveis, pelo apoio dado ao projeto, em particular a Fernando Real, João Zilhão, António Monge Soares, Vítor Oliveira Jorge e Luiz Oosterbeek. Nas regiões onde se desenvolveu a maior parte dos trabalhos, não podemos deixar de agradecer em primeiro lugar aos responsáveis pela preservação do património em Évora, hoje Direção Regional de Cultura do Alentejo. Foi lá que, sobretudo na pessoa de António Carlos Silva, beneficiámos não apenas de apoio na obtenção das autorizações de escavação, mas foi também graças ao seu empenho que a Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A. (EDIA) nos disponibilizou as suas instalações junto à barragem do Alqueva para o colóquio, pelo que deixamos igualmente o nosso profundo agradecimento à EDIA. Os nossos trabalhos arqueometalúrgicos contaram ainda com um especial apoio por parte dos colegas António Monge Soares, José Morais Arnaud, João Luís Cardoso e ainda da parte da Câmara Municipal de Torres Vedras e do seu Museu Municipal Leonel Trindade. António Monge Soares acompanhou, entre outras, as prospeções de Gert Goldenberg, tendo José Morais Arnaud e João Luís Cardoso posto à disposição o material relativo às suas cam-

panhas em Vila Nova de São Pedro e Leceia. Em Torres Vedras devemos um agradecimento em primeiro lugar aos presidentes Carlos Miguel e Carlos Bernardes, assim como à vereadora com o pelouro da Cultura, Ana Umbelino, e ao chefe da Divisão de Cultura, Património Cultural e Turismo, Rui Brás, e ainda à responsável pela área do museu, Francisca Ramos, á conservadora Isabel Luna e ao conservador-restaurador Rui Silva, bem como ao assistente técnico Carlos Anunciação. Sem eles, os trabalhos de investigação de Roland Gauß e Gert Goldenberg não teriam sido possíveis. No Alentejo contamos ainda com a preciosa ajuda de Rui Mataloto, que não só apoiou Gert Goldenberg nas escavações e classificação dos achados, como possibilitou igualmente os trabalhos arqueometalúrgicos de Roland Gauß em São Pedro (Redondo). Foi somente através destas excelentes colaborações que o projeto conseguiu alcançar o objetivo a que se propunha.

Seguem os nomes dos participantes, por ordem alfabética: Bartelheim, Martin – Gauß (então Müller), Roland – Goldenberg, Gert – Kunst, Michael – Matos, João Manuel Xavier de – Parreira, Rui – Pérez Macías, Juan Aurelio – Rovira Llorens, Salvador – Silva, António Carlos – Soares, António Monge – Stöllner, Thomas – Weisgerber, Gerd.

Origem das gravuras: Fotografias de M. Bartelheim: fig. 1 e; Fotografias de M. Kunst: fig. 1 a-d. f-h.

Contactos dos autores: Prof. Dr. Martin Bartelheim, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Abteilung Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte, Schloss Hohentübingen, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen, Alemanha. E-mail: martin.bartelheim@uni-tuebingen.de; Dr. Roland Gauß, EIT RawMaterials, Tauentzienstraße 11, 10789 Berlin. E-mail: roland.gauss@eitrawmaterials.eu; PD Dr. Michael Kunst, Tivolistr. 18, 79104 Freiburg im Breisgau. E-mail: M.Kunst@em.uni-frankfurt.de.

Esta obra fue concebida originalmente como una publicación de la reunión que tuvo lugar del 28 (llegada) al 31 de octubre (salida) de 2005 en la presa de Alqueva (Portugal) (fig. 1 a-i), inscrita en el proyecto: «Metalurgia prehistórica del cobre en Zambujal (Portugal): del depósito de mineral al producto acabado», financiado por la Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG).

El objetivo de este proyecto era aclarar de dónde procedía el cobre de las distintas fases calcolíticas de las fortificaciones de Zambujal, donde habían sido encontrados numerosos vestigios de la elaboración prehistórica del cobre en contextos cerrados.

Lamentablemente, la publicación tuvo que ser aplazada por varias razones. El proyecto llegó a su conclu-

sión mientras tanto y fue publicado en parte. Además de varios artículos, la primera monografía publicada fue la tesis de Roland Gauß en 2015. Por otra parte, otros proyectos relacionados con la metalurgia del cobre de Zambujal concluyeron mientras tanto. Por lo tanto, parecía apropiado incluir también los resultados de estos proyectos en este volumen y por consiguiente, mientras tanto se actualizaron todos los trabajos.

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a la Deutsche Forschungsgemeinschaft, por su apoyo al proyecto durante tres años (1º de enero de 2004 a 31 de diciembre de 2006), así como al Instituto Arqueológico Alemán, cuyo entonces presidente, Hermann Parzinger, se esforzó por llevarlo a cabo. También queremos expresar nuestro especial agradecimiento al Departamento de Madrid del Instituto Arqueológico Alemán y en concreto a su director de entonces, Tilo Ulbert, que apoyo la realización del proyecto, y a su sucesora, Dirc Marzoli, por su apoyo al proyecto y a la conferencia de 2005, así como a las publicaciones –incluido este volumen– institucionalmente y con personal. También queremos expresar nuestro agradecimiento a Thomas Schattner, director de la redacción de este volumen así como a Barbara Sasse-Kunst, que se encargó de la edición final del volumen, y a todos los colaboradores en la redacción, a Jadranka Verdonkschot de la Universidad Tübingen, y a los fotógrafos John Patterson y María Latova González y a Elisa Puch Ramírez, responsable del diseño gráfico del volumen. Especialmente agradecemos a António Monge Soares, Leonardo Guerra, Rui Parreira, Salvador Rovira Llorens, Jorge Maier Allende, Andrew Fitzpatrick, Beatrice Clayre y Jennifer Wilde para sus ayudas en las traducciones al Portugués, Español e Inglés, particularmente hay que mencionar las correcciones de los artículos más largos de Thomas Stöllner y Gerd Weisgerber y de Michael Kunst, desarrolladas, bajo presión, por António Monge Soares el primer mencionado (Portugués) y Andrew Fitzpatrick el segundo (Inglés).

Así mismo agradecemos a Ernst Pernicka y a su equipo del entonces Instituto de Arqueometría de la TU Bergakademie Freiberg y posteriormente del Centro Curt-Engelhorn de Mannheim, por su contribución al éxito de la empresa con su asesoramiento y apoyo, especialmente en la realización de los análisis arqueometalúrgicos.

Muy especialmente queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a las instituciones y colegas portugueses que apoyaron el proyecto y la conferencia. Sin su generosa cooperación, nada de esto podría haberse logrado. En primer lugar, debemos mencionar al Servicio de Monumentos de Portugal, que entonces se llamaba IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico), y luego, desde 2006, el IPA (Instituto Português de Arqueología), un instituto fun-

dado exclusivamente para la conservación de los monumentos arqueológicos. Hoy en día, el departamento de conservación de monumentos se llama DGPC (Direção Geral do Património Cultural). Así, queremos expresar nuestro agradecimiento a los colegas que, como miembros de estas instituciones, fueron responsables en su momento de apoyar el proyecto, especialmente a Fernando Real, João Zilhão, António Monge Soares, Vítor Oliveira Jorge y Luiz Oosterbeek. En las regiones en las que se realizó la mayor parte de la labor, quisiéramos agradecer en primer lugar el apoyo de la Agencia Regional de Conservación del Patrimonio de Évora (actualmente la Direção Regional de Cultura do Alentejo). Allí, António Carlos Silva, en particular, no sólo nos ayudó con los permisos de excavación, sino que fue sobre todo su mérito que la EDIA (Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.) pusiera a nuestra disposición sus instalaciones cerca de la presa de Alqueva para nuestra conferencia, a la que por supuesto también le estamos muy agradecidos por ello. Nuestras investigaciones arqueometalúrgicas fueron apoyadas principalmente por nuestros colegas António Monge Soares, José Morais Arnaud, João Luis Cardoso y por la Câmara Municipal de Torres Vedras y su Museu Municipal Leonel Trindade. António Monge Soares, entre otros, acompañó a Gert Goldenberg en sus prospecciones, y José Morais Arnaud y João Luis Cardoso proporcionaron el material de sus excavaciones en Vila Nova de São Pedro y Leceia; en Torres Vedras cabe mencionar a los presidentes Carlos Miguel y Carlos Bernardes, así como a la consejera de cultura Ana Umbelino y al jefe del departamento de cultura y turismo, Rui Brás, y en el museo, a la jefa del departamento, Francisca Ramos, a la conservadora Isabel Luna y al restaurador-conservador Rui Silva, así como al asistente técnico Carlos Anunciação, sin los cuales la obra de Roland Gauss y Gert Goldenberg no habría sido posible. En el Alentejo también recibimos un gran apoyo de Rui Mataloto, que no sólo ayudó a Gert Goldenberg con las excavaciones y la clasificación de los materiales, sino que también hizo posible el trabajo arqueometalúrgico de Roland Gauss en São Pedro (Redondo). Sólo gracias a esta excelente cooperación el proyecto pudo alcanzar su objetivo.

Los participantes en la conferencia fueron, por orden alfabético: Bartelheim, Martin – Gauss (entonces Müller), Roland – Goldenberg, Gert – Kunst, Michael – Matos, João Manuel Xavier de – Parreira, Rui – Pérez Macías, Juan Aurelio – Rovira Llorens, Salvador – Silva, António Carlos – Soares, António Monge – Stöllner, Thomas – Weisgerber, Gerd.

Origen de las ilustraciones: Foto de M. Bartelheim: Fig. 1 c; Fotos de M. Kunst: Fig. 1 a–b. d–i.

Direcciones de los autores: Prof. Dr. Martin Bartelheim, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Abteilung Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte, Schloss Hohentübingen, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen. E-mail: martin.bartelheim@

uni-tuebingen.de; Dr. Roland Gauß, EIT RawMaterials, Tauentzienstraße 11, 10789 Berlin. E-mail: roland.gauss@eitrawmaterials.eu; PD Dr. Michael Kunst, Tivolistr. 18, 79104 Freiburg im Breisgau. E-mail: M.Kunst@em.uni-frankfurt.de.

The present publication was originally intended to be the proceedings of the conference that took place from 28 (arrival) to 31 October (departure) 2005 at the Alqueva Dam (Portugal) (fig. 1 a–i) in relation to the project: »Prähistorische Kupfermetallurgie in Zambujal (Portugal) – Von der Erzlagerstätte zum Fertigprodukt« (Prehistoric Copper Metallurgy in Zambujal (Portugal) - From Ore Deposit to Finished Product) funded by the German Research Foundation (DFG).

The aim of the project was to clarify the question of where the copper from the Copper Age phases of the fortifications of Zambujal came from. Considerable evidence of prehistoric copper processing had been found there in secure contexts. Unfortunately, publication had to be postponed for various reasons and in the meantime, the project itself was completed and partly published. Apart from several articles, the first monograph to be published was the dissertation by Roland Gauß in 2015. In addition to this, other projects related to the copper metallurgy of Zambujal have been also completed. Therefore, it seemed appropriate to include the results of these projects in the present volume, while all the other papers have been revised and updated.

We would like to thank first and foremost the German Research Foundation, which supported the project for three years (1. January 2004 – 31. December 2006) and the German Archaeological Institute, whose then president, Hermann Parzinger, had worked to bring it to fruition. Special thanks are due to the Madrid Department of the German Archaeological Institute and especially to its then director, Tilo Ulbert, who supported the formation of the project, and his successor, Dirce Marzoli, who supported the project and the 2005 conference as well as the publications – including this volume – through the Institute and its staff. We would also like to thank Thomas Schattner, who has been in charge of the editing of this volume, as well as Barbara Sasse-Kunst, who took over the final corrections of the volume, and the whole editorial staff, Jadranka Verdonkschot at the University of Tübingen, the photographers John Patter-

son and María Latova González, and Elisa Puch Ramírez who designed the layout. Special thanks are due to António Monge Soares, Leonardo Guerra, Rui Parreira, Salvador Rovira Llorens, Jorge Maier Allende, Andrew Fitzpatrick, Beatrice Clayre and Jennifer Wilde for their help with the translations into Portuguese, Spanish and English, particularly the corrections of the longer articles by Thomas Stöllner and Gerd Weisgerber, and Michael Kunst, by António Monge Soares and Andrew Fitzpatrick respectively.

We also thank Ernst Pernicka and his team from the former Institute for Archaeometry at the TU Bergakademie Freiberg and later from the Curt-Engelhorn Zentrum Mannheim, who contributed to the success of the project with their advice and support, especially with reference to the archaeometallurgical analyses.

Above all, however, we would like to thank the Portuguese institutions and colleagues who supported the project and the conference. Without their generous cooperation, none of this could have been achieved. First and foremost, we would like to mention the Portuguese Monuments Authority, then called the IPPAR (Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico), and since 2006, IPA (Instituto Português de Arqueologia), an institute founded exclusively for the preservation of archaeological monuments. Today, the reunited monument preservation authority is called DGPC (Direção Geral do Património Cultural). In these institutions we would like to thank above all the colleagues who were responsible at the time and who supported the project, especially Fernando Real, João Zilhão, António Monge Soares, Vítor Oliveira Jorge and Luiz Oosterbeek. In the regions where most of the work was carried out, we would like to thank first and foremost the support of the Évora Regional Heritage Conservation Agency (now Direção Regional de Cultura do Alentejo). There, António Carlos Silva, in particular, not only helped us with the excavation permits, but it was above all thanks to him that the EDIA (Empresa de Desenvolvimento e Infra-estruturas do Alqueva, S.A.) made their facilities near the Alqueva

dam available to us for our conference, for which we would like to express our grateful thanks to the EDIA.

Our archaeometallurgical investigations were mainly supported by our colleagues António Monge Soares, José Morais Arnaud, João Luis Cardoso and by the Câmara Municipal de Torres Vedras and its Museu Municipal Leonel Trindade. António Monge Soares, among others, accompanied the surveys of Gert Goldenberg, while José Morais Arnaud and João Luis Cardoso provided the material from their excavations in Vila Nova de São Pedro and Leceia; in Torres Vedras, first of all, the Presidents Carlos Miguel and Carlos Bernardes, as well as the Cultural Councillor Ana Umbelino and the head of the Culture and Tourism Department, Rui Brás, have to be mentioned and in the Museum, the Head of Department Francisca Ramos, the curator Isabel Luna, the curator and restorer Rui Silva, as well as the technical assistant Carlos Anunciação, without whom the work of Roland Gauß and Gert Goldenberg would not have been possible. In the Alentejo we also received great help from Rui Mataloto, who not only assisted Gert Goldenberg with the excavations and find classifications, but also made possible the archaeometallurgical

work of Roland Gauss in São Pedro (Redondo). It was only through this excellent cooperation that the project was able to achieve its goal.

The conference participants were, in alphabetical order: Bartelheim, Martin – Gauß (then Müller), Roland - Goldenberg, Gert – Kunst, Michael – Matos, João Manuel Xavier de – Parreira, Rui – Pérez Macías, Juan Aurelio – Rovira Llorens, Salvador – Silva, António Carlos – Soares, António Monge – Stöllner, Thomas – Weisgerber, Gerd.

Sources of the illustrations: Photo by M. Bartelheim: Fig. 1 c; Photos by M. Kunst: Fig. 1 a–b. d–i.

Authors' addresses: Prof. Dr. Martin Bartelheim, Institut für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Abteilung Jüngere Urgeschichte und Frühgeschichte, Schloss Hohentübingen, Burgsteige 11, D-72070 Tübingen. E-mail: martin.bartelheim@uni-tuebingen.de; Dr. Roland Gauß, EIT RawMaterials, Taudentzenstraße 11, 10789 Berlin. E-mail: roland.gauss@eitrawmaterials.eu; PD Dr. Michael Kunst, Tivolistr. 18, 79104 Freiburg im Breisgau. E-mail: M.Kunst@em.uni-frankfurt.de.

1 Fotos der Tagung vom 29.–31. Oktober 2005 am Alqueva-Staudamm (Portugal): a am Nachmittag des 29. 10. 2005 Kupfermine »Volta Ferreira« in der Nähe von Barrancos, von links nach rechts R. Parreira, J. Matos, S. Rovira Llorens, G. Goldenberg, R. Gauß; b während der Rückreise nach Torres Vedras und Lissabon am 31. 10. 2005 M. Bartelheim in der Anta Grande do Zambujeiro (Valverde, Portugal); c Kupfermine »Volta Ferreira« in der Nähe von Barrancos, M. Kunst; d Kupfermine »Mocissos«, von links nach rechts G. Goldenberg, R. Parreira, A. M. Soares, J. A. Pérez Macías; e Kupfermine »Mocissos«, Thomas Stöllner; f am Morgen des Abreisetags, 31. 10. 2005, G. Weisgerber und seine Frau schauen aus dem Hotel, in dem sie in Moura untergebracht waren; g im EDIA-Gebäude am 30. 10. 2005 Vorträge, von links nach rechts J. A. Pérez Macías, A. C. Silva, A. M. Soares, G. Goldenberg, R. Gauß, S. Rovira Llorens; h Kupfermine »Mocissos«: von links nach rechts: J. A. Pérez Macías, A. M. Soares, M. Bartelheim; i Kupfermine »Volta Ferreira« in der Nähe von Barrancos, G. Goldenberg (links), R. Gauß (rechts).

1 Imagens do colóquio de 29 a 31 de outubro de 2005, junto à barragem do Alqueva: a tarde de 29 de outubro de 2005, na mina de cobre »Volta Ferreira«, perto de Barrancos; da esquerda para a direita, R. Parreira, J. Matos, S. Rovira Llorens, G. Goldenberg, R. Gauß; b viagem de regresso para Torres Vedras e Lisboa, a 31 de outubro de 2005, M. Bartelheim na Anta Grande do Zambujeiro (Valverde); c mina de cobre »Volta Ferreira«, perto de Barrancos, M. Kunst; d mina de cobre »Mocissos«, da esquerda para a direita, G. Goldenberg, R. Parreira, A. M. Soares, J. A. Péres Macías; e mina de cobre »Mocissos«, Thomas Stöllner; f manhã do regresso a casa, 31 de outubro de 2005, G. Weisgerber e a sua esposa dentro do hotel em que ficaram hospedados, em Moura; g dentro do edifício da EDIA, a 30 de outubro de 2005: palestras, da esquerda para a direita, J. A. Pérez Macías, A. C. Silva, A. M. Soares, G. Goldenberg, R. Gauß, S. Rovira Llorens; h mina de cobre »Mocissos«: da esquerda para a direita, J. A. Pérez Macías, A. M. Soares, M. Bartelheim; i mina de cobre »Volta Ferreira«, perto de Barrancos, G. Goldenberg (esq.), R. Gauß (dir.).

1 Algunas fotos de la conferencia celebrada el 29–31 Octubre 2005 en la presa de Alqueva (Portugal): a en la tarde del 29. 10. 2005, mina de cobre »Volta Ferreira« cerca de Barrancos, de izquierda a derecha R. Parreira, J. Matos, S. Rovira Llorens, G. Goldenberg, R. Gauß; b durante el viaje de regreso a Torres Vedras y Lisboa el 31. 10. 2005: M. Bartelheim en la Anta Grande do Zambujeiro (Valverde, Portugal); c mina de cobre »Volta Ferreira« cerca de Barrancos, M. Kunst; d mina de cobre »Mocissos«, de izquierda a derecha G. Goldenberg, R. Parreira, A. M. Soares, J. A. Pérez Macías; e mina de cobre »Mocissos«, Thomas Stöllner; f en la mañana del día de la partida, 31. 10. 2005, G. Weisgerber y su esposa mirando desde el hotel donde se alojaban en Moura; g presentaciones en el edificio de la EDIA el 30. 10. 2005, de izquierda a derecha J. A. Pérez Macías, A. C. Silva, A. M. Soares, G. Goldenberg, R. Gauß, S. Rovira Llorens; h mina de cobre »Mocissos«, de izquierda a derecha J. A. Pérez Macías, A. M. Soares, M. Bartelheim; i mina de cobre »Volta Ferreira« cerca de Barrancos, G. Goldenberg (izquierda), R. Gauß (derecha).

1 Photographs taken at the conference held between 29–31 October 2005 at the Alqueva Dam (Portugal): a in the afternoon of 29. 10. 2005, »Volta Ferreira« copper mine near Barrancos, from left to right R. Parreira, J. Matos, S. Rovira Llorens, G. Goldenberg, R. Gauß; b during the return journey to Torres Vedras and Lisbon on 31. 10. 2005, M. Bartelheim at the Anta Grande do Zambujeiro (Valverde, Portugal); c »Volta Ferreira« copper mine near Barrancos, M. Kunst; d Copper mine »Mocissos«, from left to right G. Goldenberg, R. Parreira, A. M. Soares, J. A. Pérez Macías; e Copper mine »Mocissos«, Thomas Stöllner; f in the morning of the day of departure, 31. 10. 2005, G. Weisgerber and his wife looking out of the hotel where they were staying in Moura; g presentations in the EDIA building on 30. 10. 2005, from left to right J. A. Pérez Macías, A. C. Silva, A. M. Soares, G. Goldenberg, R. Gauß, S. Rovira Llorens; h Copper mine »Mocissos«, from left to right: J. A. Pérez Macías, A. M. Soares, M. Bartelheim; i »Volta Ferreira« Copper mine near Barrancos, G. Goldenberg (left), R. Gauß (right).